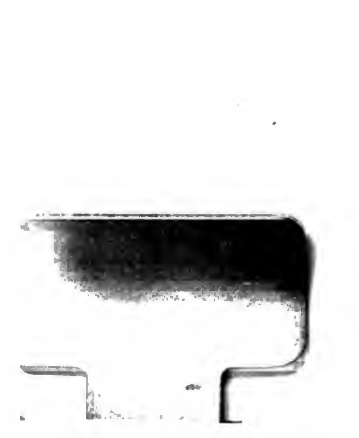
BESCHREIBUNG UND GEBRAUCH EINES GEOMETRISCHEN INSTRUMENTS IN GESTALT EINES PROPORTIONALZIRKELS ... NEBST...

Georg Friedrich BRANDER





Beschreibung und Gebrauch
eines geometrischen
Instruments
in Gestalt
eines Proportionalzirkels,

welches
in allen praktischen Fällen der Feldmeßkunst
leicht und gut zu gebrauchen;
auch zu astronomischem Vergnügen dienet,
und auf Reisen sehr bequem mit sich
geführet werden kann:

nebst
angehängter Beschreibung
eines

Systems von Maaßstäben
zu Zeichnungen,

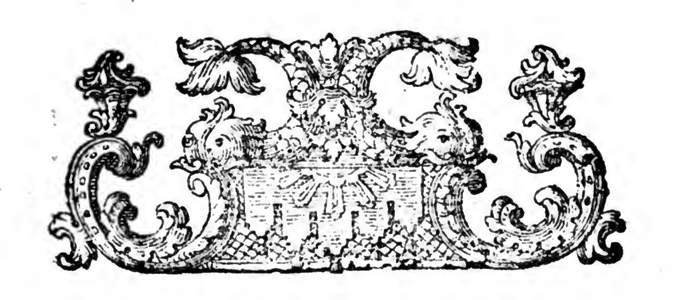
von

Georg Friederich Brander,
der Churbayrischen Akademie der Wissenschaften Mitglied
und Mechanikus in Augsburg.

Mit Kupfern.

Augsburg,
bey Eberhard Keltts sel. Wittwe und Frank.
1780.





Vorbericht.

Ein Instrument zu verfertigen, wie das gegenwärtige ist, welches ich nun kürzlich beschreiben will, hat das Verlangen solcher Liebhaber veranlasset, die sich mit der praktischen Geometrie zu unterhalten pflegen, aber mit trigonometrischen Rechnungen sich nicht abgeben mögen.

Daß das Instrument nur mit Tychonischen Absehen oder Visirs versehen, ist ebenfalls geschehen, um dem Begehren derjenigen Liebhaber Genüge zu leisten,

die mit dioptrischen Werkzeugen umzugehen keine Lust haben; weil sie mit so gestalten Instrumenten nicht unterrichtet worden, und nun erst solches zu lernen und anzugewöhnen sich nicht entschließen wollen.

Dieses Werkzeug ist eigentlich das, was mein amphidioptrischer Goniometer ist, nur mit dem Unterschied, daß es nicht dioptrisch und daß es sogleich die wirklichen Werthe der Winkel ansagt, die man bey dem Goniometer in den Chordentafeln erst nachsuchen muß. Ich habe eben darauf Bedacht nehmen müssen, daß alles schleunig bewerkstelliget, und jeder vorkommender Fall so mechanisch als möglich vollzogen werden könne.

Zugleich habe ich auch nicht außer Acht gelassen, alles so einzurichten, daß das Instrument nicht nur zu jederweiligem Gebrauche geschwinde zusammen gesetzt und wiederum zerlegt, sondern auch so enge

zu-

zusammen in ein Futteral gepackt werden möge, als nur immer thunlich, und zur Bequemlichkeit im Transport und auf Reisen mitzuführen, vortheilhaft seyn dürfte.

Da schon vor dieser Beschreibung einige Gönner und Freunde mit diesem Instrument bedienet worden, so habe mich schuldig gefunden, mein gethanes Versprechen zu erfüllen und eine so kurze als deutliche Anweisung darüber zu geben, um diese Herren in den Stand zu setzen, völligen Gebrauch von dem Werkzeuge, das Sie besitzen, nach allen seinen Theilen und damit gehabten Absichten, machen zu können. Zur Ersparniß meiner Zeit schien mir der kürzeste und schicklichste Weg, die Bekanntmachung durch den Druck.

Da die längst vergriffene Beschreibung eines Systems von Maaßstäben ein eben so kleines Stück ist, als die Beschrei-

bung des erst erwähnten Instruments, so haben die Verleger es nicht vor unschicklich gehalten, solche anzuhängen, und diese Gelegenheit zur zwoten Auflage gewählet.

Sollten diese wenigen Blätter das Glück haben, eben so gut als meine vorausgegangene aufgenommen zu werden, so schmeichle ich mir auch das weitere Vertrauen zu meinen Arbeiten, welches mich in die angenehme Verbindlichkeit des Dankes versetzet, den ich jedem Freund und Gönner schuldig bin

G. F. Brander.

Be-



Beschreibung
des
geometrischen Instruments.

Die erste Figur stellet das Instrument vor, wie es zu Aufnehmung der Horizontalwinkel zusammengesetzet ist, und zu diesem Gebrauche da liegt. Fig. 1.

Es bestehet aus zwey Schenkeln A und B, die aus Mahogony- oder einem andern sehr festen Holze verfertigt, und bey C in einer Charniere oder Gewerbe zusammen gehängt sind; welches wegen Dauer und fleißigerm Gange, in der Mitte und zu beyden Seiten mit Meßing garnieret ist.

Das Centrum, um welches beede Schenke sich bewegen, ist hohl, wie Fig. 2. zu sehen. In dieses Loch wird das Absehen D, so vor das

Auge kömmt, mit seinem conischen Zapfen gesteckt.

An den beeden Enden dieser Schenkel sind die zwey Absehen E und F eingesteckt, deren Fäden genau auf den zwey Schärfen der Schenkel, die im Centro zusammenlaufen, stehen, und mit ihnen perpendikular sind.

Auf den zwey Schenkeln sind Maaßstäbe getheilet, die gleichtheilig vom Centro an durchaus laufen, und auch von da an gezählet werden; so, wie man sie hier in der Figur von einer Seite des Instruments erblickt, so sind sie auch auf der hintern Seite angebracht. Der Gebrauch dieser Theilung wird unten vorkommen und beschrieben werden.

G ist das Chordenlinial oder der Winkelmesser; dieses Linial wird durch den beweglichen Kasten H, der auf dem Schenkel B ist, geschoben, auf den Schenkel A aber wird es an einem Ende mit der Knopfschraube I angeschraubet.

Die Eintheilung dieses Linials ist nicht gleichtheilig, weil es die wirkliche Chorden der Winkel giebt, und zwar von 10 zu 10 Minuten, da jeder

jeder Grad in 6 Theile getheilet ist. Das Zeigerchen Z schneidet die Theilungen ab. Durch die sogestalte Eintheilung ist man also bey diesem Instrument des Nachschlagens in den Chordentafeln überhoben.

Die Zwinge K mit der Schraube L wird an das Chordenlinial angeschoben, und von unten mit ihrer besondern Schraube festgestellt. Die Schraube L schraubet sich in die Mutter m, und mit dieser kann man die feine Bewegung dem Schenkel B geben, bis der Faden des Absehen F das zweyte Object scharf abschneidet; damit sich aber nichts verrückt, so kann man mittelst Anziehung der Schraube n des Chordenlinial arretiren. So wie jetzo nach der Figur die Zwinge K bey G an das Chordenlinial angeschoben ist, so kann sie auch bey M angeschoben werden, hier muß aber der Kasten H zuvor umgewendet werden, daß der Theil m zu stehen kömmt, wo jetzo n zu sehen ist.

Fig. 2.

Zum verticalen Gebrauch erhält das Instrument noch ein und andere Zusätze, wovor andere vom vorigen Gebrauch wegbleiben. Die zweyte Figur zeiget die verticale Anrichtung. Die drey Absehen D E F, welche

zuvor in C x y gesteckt waren, sind hier unnüze, und an ihrer statt wird in den Schenkel B oben das Absehen N eingeschoben, welches mit zwey sich durchkreuzenden Fäden versehen ist. An dem andern Ende des Schenkels B aber wird die Kapsel O mit dem darinne befindlichen Spiegel eingeschoben, bey P aber das in Meßing gefaßte gefärbte Glas eingesteckt, wenn man nach der Sonne visiren will.

Damit das Instrument einen sichern Stand habe, so wird in den Schenkel A das meßingne Querstück Q welches zwey Stellschrauben R R hat, eingesteckt. Vermittelst dieser zwey Schrauben R R und einem dritten S giebt man dem Instrumente seinen wahren Stand, einmal nach der Libell T das anderemal nach dem Senkbley V; erstres bestimmt den Nievaux, letzters aber das Planum verticale vom ganzen Instrument. Was man nun im Gebrauche selbst bey diesem Werkzeug zu beobachten hat, kann ich wohl am deutlichsten sagen, wenn ich einige Exempel angebe. Ich will also mit der Aufnahme der Horizontalwinkel den Anfang machen.

Zuerst wählet man sich ein schönes Planum, worauf das Instrument, wie Fig. 1, gelegt wird,

Ist

Ist es ein Meßtischgen, so richtet man es zuvor nach der Libell bestens horizontal, legt das Instrument darauf, und schraubet mit einer hölzernen Schraubzwinge den Schenkel A wohl an, damit sich das gesammte Instrument während der Operation nicht verrucke, sondern der Faden des Absehen E beständig das erste Object schneide. Will man keinen Meßtisch mit sich schleppen, so lasse man sich ein Brettgen wie Fig. 3. verfertigen, auf welchem eine aufrechte Wand a ohngefähr so hoch als die Dicke eines der beeden Schenkeln A oder B befindlich. Durch diese Wand a lasse man zwey hölzerne Schrauben b und c gehen. Das Loch in der Mitte des Brettgens wird sphärisch hohl ausgedreht, durch welches man einen meßingenen oder eisernen einer Nuß ähnlichen Nagel oder Schraube stecket, und womit man das Brettgen auf einem Fuß, nach meiner schon bekannten Art, aufschrauben kann. Wenn man nun den Schenkel A der schon durchbohret ist, mit der eisernen Schraube d auf das Brettgen bey e aufschraubet, doch so, daß die Seite des Schenkels A nicht dichte an der Wand a anstehe, sondern Spilung habe, damit man mit den hölzernen Schrauben b oder c das Instru-

Fig. 3.

ment

ment vollends scharf auf den ersten Punkt, von welchen man zu messen anfängt, stellen möge. Da durch die obere Scheibe meiner Stative drey Stellschrauben gehen, so kann, wenn man sichs also machen läßt, das Brettgen Fig. 3. und mit ihm das darauf geschraubte Instrument, mittelst derselben genau horizontal gestellet werden, indem die Libell T auf die Schenkel der Länge und Quere nach aufgesetzet wird.

Fig. 4. Nun will ich setzen, das Instrument stünde schon wirklich also, und man wollte die Horizontalwinkel von O nach A B C D und E Fig. 4. aufnehmen, so verfährt man folgendergestalt. Man drücket die 2 Schenkel A und B des Instruments dicht zusammen, dergestalt, das die beeden Fäden der Absehen E F hintereinander zu stehen kommen, so daß sie dem Auge durch das Löchlein des vordern Absehen nur als ein einzler Faden sichtbar werden. In diesem Stande siehet man nach, wie viel Grade und Minuten das Zeigerchen Z auf der Chordenregel G abschneidet. Ich will setzen, es finden sich just 7 Grade, diese notirt man sich; ich will diesen Winkel eben so, wie schon bey andrer

Gele-

Gelegenheit geschehen, den Auxiliarwinkel heißen, welcher jedesmal von den gemessenen Winkeln abgezogen werden muß.

Ist dieses geschehen, so öffnet man die Schenkel A und B, und visiret durch die drey Absehen von O Fig. 4. nach A, mit dem andern nach B, ferner von A nach C, nach D und nach E, so viel als eben Winkel aufzunehmen vorhanden seyn mögen; wo bey jedem die sich ergebnen Werthe in Grad und Minuten fleißig und genau aufgezeichnet werden müssen. Wird nun von jedem der zuerst gefundne Auxiliarwinkel abgezogen, so bleibt im Rest das wahre Maaß jedes Winkels.

Zum Exempel, man hätte vor A O B gefunden = 32° 40′, AOC = 52° 15′, AOD = 67° 20′, AOE = 92° 5′. Also von jedem den Auxiliarwinkel = 7° abgezogen, verbleibt vor jeden Winkel wahre Größe

AOB = 25° 40′, AOC = 45° 15′, AOD = 60° 20′, AOE = 85° 5′.

Da die Chordenregel oder Linial G nicht weiter als bis etlich und siebenzig Grade reichet, folglich der letzte von obenfingirten Winkeln nämlich 85° 5′ schon nicht mehr hätte aufgenom-

genommen werden können, so habe ich den Zusatz f g Fig. 5. dazu verfertiget. Da dieser Zusatz aber nothwendiger ist bey den Vertikalwinkeln, so will ich auch unten davon das eigentliche sagen. Denn man wird bey den Horizontalwinkeln eben so hurtig und genau zurechte kommen, wenn man, statt das Stück f g erst anzuschrauben, sogleich von B aus, den Winkel BOE nimmt, und den Winkel AOB dazu addirt, um AOE zu erhalten. Auf solche Weise könnte man rundum die Winkel eines ganzen Kreises aufnehmen, obgleich die Chordenregel nur bis zu etlich und siebenzig Graden gehet; es sey dann, daß man zwischen der Chorde von 70 Graden keinen Gegenstand anträfe, den die Absehen schneiden, und von welchem man die Operationes fortsetzen könnte. Doch dieses ist gewiß etwas seltenes.

Fig. 5.

Will man aus zwey bekannten Seiten, und dem Winkel, den sie einschließen, die entgegenstehende Seite finden, als zum Exempel in dem Triangel AOB wäre die Seite AO = 260 und OB = 250, wie groß AB? so verfahre man also: Man giebt dem Instrument den Winkel AOB, das ist, man visiret mit dem einen Absehen

sehen nach A, mit dem andern nach B, in dieser unverrückten Stellung nimmt man die meßingne Scala h i Fig. 6. auf deren hintern Seite ein winkelhackenförmiges Stück angeschraubt ist, und sezet den Anfang ihrer Theilung oder o auf 260 der Scala des Schenkels A und die nämliche Seite des Linials h i gegenüber auf 350 des andern Schenkels B, so wird der Abstand des Punkts von A bis B, das ist, von 260 bis 250 auf der Scala des meßingnen Linials 114 abschneiden; wäre also die Länge der gesuchten Linie AB = 114 Ruthen oder Schuh, vor was man eben die Linien AO und OB hat gelten lassen.

Fig. 6.

Wenn aber die gegebnen Seitenlängen größer wären als die Theilung der Scala reichten, so nimmt man davor die Hälfte, Drittel oder Viertel rc. an, was sich hernach auf der Scala des Linials h i ergiebt, muß um so vielmal multipliciret werden, als man die erstern Seitenlängen ringer angenommen hat. Hätte man z. E. obige Längen AO nur vor 130, und OB nur 125 gelten lassen, so müßte man die auf der Scala des Linials h i sich ergebende 57 verdoppeln, so erhält man wie vorhin die 114.

So kann man es auch machen, wenn die Längen- oder Seitenmaaße sehr klein sind, als: 10, 20, 30 ꝛc. hier darf man sie nur doppelt, drey- oder viermal größer annehmen, und die 3te Seite, welche auf der Scala des Linials h i sich ergiebt, mit 2, 3 oder 4 dividiren, so wird die Hälfte, das Drittel oder Viertel das Maaß der gesuchten dritten Seite des Triangels A O B seyn.

Auf gleiche Weise kann man auch mit diesem Instrumente aus dreyen bekannten Seiten zu jeden ihren Winkel finden. Dieses ist mit dem vorigen fast einerley, nur daß man die zwey Schenkel A und B nach der Seite, wozu man den Winkel verlangt, öffnen muß, wo sodann das Chordenlinial G das Maaß des Winkels angiebt, wenn zuvor der Auxiliarwinkel abzuziehen nicht vergessen worden.

Zum Beyspiel: in dem nämlichen Triangel A O B Fig. 4. verlangt man den Winkel O zu wissen; dieser wird also aus den bekannten Seiten A O, O B und A B gefunden. Man öffnet die beeden Schenkel A und B so lange, daß wenn man o des Linials h i bey der Scala A an 260 ansetzt, auf der Scala A just 250 mit 114 überein-

eintrifft, so wird auf dem Chordenlinial der Zeiger x 32°, 40′ zeigen; davon den Vorwinkel von 7 Grad abgezogen, giebt vor den Winkel O = 25°, 40′.

Verlangt man in dem nämlichen Triangel A O B die Perpendicularlinie a B zu wissen, die von B senkrecht auf die Basis A O fällt, und der man sich zur Ausrechnung des Triangels A O B bedienen will, so ist diese mit dem Instrument geschwind gefunden. Man nimmt das Linial h i setzt es perpendicular an dem Schenkel A an, und schiebt es so weit fort, bis die Scala desselben Rechts oder Links 250 auf der Scala des Schenkels B abschneidet; die Scala des Linials h i wird = 108 ansagen, welches das Maaß der Perpendicular a B ist. Dieses mag nun von dem horizontalen Gebrauch, besonders vor solche Liebhaber die in der pracktischen Geometrie bewandert sind, genug, wo nicht zu viel gesagt seyn; will also noch ein und anderes von dem vertikalen Gebrauche erwähnen.

Zu dem vertikalen Gebrauche richtet man das Instrument zu, wie es Fig. 2 oder Fig. 5. vorgestellet, und schon Eingangs davon geredet worden.

Man läßt anfänglich beede Schenkel A und B beysammen, und siehet wie zuvor bey dem horizontalen Gebrauche nach, wie viel der Auxiliar- oder Vorwinkel beträgt, das ist, was der Zeiger x auf dem Chordenlinial vor Grade und Minuten zeiget, wenn beede Schenkel genau beysammen sind. Diesen notirt man sich, und zieht ihn von dem jemaligen observierten Höhenwinkel ab. Doch muß ich hiebey erinnern, daß es keine Folge ist, daß der Auxiliar- oder Vorwinkel der sich bey dem horizontalen Gebrauch ergiebt, mit demjenigen bey dem verticalen Stande einerley sey. Jener hängt von dem Stand der Fäden der beeden Absehen E und F ab, dieser aber von dem parallelismo der Linea fiduciæ und der Basis.

Derohalben will ich lieber die erste Stellung so deutlich als möglich beschreiben. Man stellet das Instrument an den Ort seiner Bestimmung hin, wie es Fig. 2. vorgestellet ist; man läßt nämlich den Senkel V herunterhängen, daß seine Spitze fast auf der Oberfläche des Schenkels A streifet; dann setzet man auf eben diese Fläche des Schenkels A die Libell T. Mit den beeden Stellschrauben R, in dem Querstück Q, giebt man dem Instrument den wahren vertica-

len

len Stand, das ist, die Spitze des Senkels V muß immer auf der Linie o p inne stehen; mit der Schraube S aber erhält man den horizontalen Stand oder Nievaux, indem man selbige so lange vor- oder zurückschraubet, bis die Blase der Libell T, an dem mit einem Diamanten bezeichneten Ort stille stehet. Ist dieses so geschehen, so legt man das Pendulum V und die Libell T bey Seite, und drückt den Schenkel B herab, wie Fig. 2. mit blinden Linien angezeigt ist, doch noch nicht ganz zusammen, sondern indem man auf denselben nun auch die Libell T aufgesetzt hat, drückt man den Schenkel B so sanft, bis die Luftblase auch wieder an ihrem gehörigen Ort ruhig stehen bleibt. Anjetzo da dieß alles so vorgenommen worden, siehet man nach, wie viel Grad und Minuten das Zeigerchen x auf der Chordenregel weiset. Diese geben nun den Auxiliarwinkeln vor den verticalen Stand, welcher von allen nachher beobachteten Höhenwinkeln abgezogen werden muß. Ohne also ferner etwas mit den drey Schrauben S R R zu verrücken, schreitet man zu seinem Vorhaben, und fängt an die Höhen zumessen, welches sich durch ein einziges Beyspiel im klaresten machen lässet.

Fig. 7. A B Fig. 7. sey ein Thurn und dessen Höhe soll in einer Entfernung von 100, Schuhen, so wie sein Winkel, gleich aus einem Stand bestimmet werden.

Man stelle das Instrument auf ein horizontal liegendes Brett oder Tischgen, welches von dem Thurn A B 100 Schuh weit entfernt ist, also in C; und verfähret in Ansehung des Vertikalenstandes und Prüfung des Auxiliarwinkels genau so, wie ich erst beschrieben habe. Alsdann visiret man durch das mittelste Löchlein des beweglichen Blättlein auf der meßingenen Spiegelkapsel O und dem Absehen N Fig. 2. nach B Fig. 7, so wird die Chorden Scala G den Winkel A C B geben. Zum Beyspiel 43° netto und der Auxiliar- oder Vorwinkel sey gewesen 6°, 50′; diesen von 43° abgezogen, giebt vor ACB oder den Höhenwinkel 36°, 10′.

Um aber aus den gefundenen Winkeln die Höhe des Thurn A B nicht erst rechnen zu dürfen, so bedienet man sich hiezu wiederum des Linials h i Fig. 5; man setzet es auf den Schenkel A auf, und schiebet es auf demselben, daß eine der beeden Façen just auf 100 der Scala des

Schen-

Schenkels A zu stehen komme, (welches der Abstand des Instruments vom Thurn ist,) und siehet nach, wie viel Theile die Schärfe der Scala des Schenkels B auf dem Linial h i abschneidet; es seyen z. B. 73 Theile, also wäre die Höhe des Thurn AB, von der Höhe oder dem Stand des Instrumentes angerechnet, 73 Schuh. In dem nämlichen Augenblick erfährt man auch die Hypothenusa dieses Winkels; denn man darf nur sehen wie viel Theile das Linial h i auf der Scala des Schenkels B abschneidet, welches wohl in erst fingiertem Fall 124 seyn werden. Man hat also das Maaß von allen dreyen Seiten und auch zugleich die Winkel, alles pracktisch und ohne Rechnung gefunden.

Was ich nun hier bey Messung der Höhenwinkel gesaget habe, gilt auch bey der Sonne, wenn man die Mittagshöhe derselben nehmen, oder eine Mittagslinie bestimmen wollte. In diesen Fällen wird das gefärbte Gläsgen P Fig. 2, in den Schenkel B eingesteckt, damit die Augen des Beobachters keinen Schaden leiden.

Will man die Mittagslinie, aus correspondirenden Sonnenhöhen, mit diesem Instrument ver-

zeichnen, so sind dabey folgende Handgriffe zu beobachten. Auf dem Stein oder Brett worauf man die Mittagslinie ziehen will, macht man in der Mitte zu äußerst ein kleines conisches Löchlein oder Grübchen, in welches man die conische Spitze des Schrauben S einsetzet, als um welche man das ganze Instrument in einem Zirkel herumführen kann. Unterhalb dem Centro oder Gewerbe des Instruments bey C, ist in einer Charniere ein bewegliches meßingenes Blättlein q befindlich, welches eine kleine eingefeilte Kerbe r hat, worein man einen Bley- oder Silberstiften einsetzen kann. Diese Blättlein q läßt man also auf dem Stein oder Brett wo man operiret, streifen, und ist in der Kerbe r ein Bley- oder Silberstift eingesetzt, so beschreibet man durch die Bewegung des Instruments sogleich auf dem Plano einen Zirkelbogen, der zum notiren der Beobachtungspunkte dienet, und dessen Centrum die Spitze der Schraube S ist, und pro radio ungefähr 16 französische Zolle hat.

Nun stellet man das Instrument um 10 oder $10\frac{1}{2}$ Uhr directe gegen die Sonne, (nachdem man zuvor alles beobachtet hat, was zur Berichtigung des verticalen Standes und des Auxiliarwin-

winkels nöthig ist; letzteres braucht man eben zu der Mittagslinie nicht, wohl aber wenn man die Sonnenhöhe genau wissen oder angeben möchte,) und visiret nach derselben, so daß der Sonnendiscus einige Minuten Zeit von den durchkreuzenden Fäden des Absehen N absteht. Auf der Spiegelkapsel O Fig. 2. ist ein Meßingenes bewegliches Blättlein s, welches 3 Löchlein hat, deren eines bey der Verreibung des Blättleins s allemal mit einem der Kapsel O zutreffen wird, die in einer Reihe über- oder nacheinander gebohret sind. Das mittlere Löchlein des Blättleins s trifft mit dem untersten, das rechter Hand mit dem mittlern, und das linker Hand mit dem obersten der untern Löchlein der Kapsel überein. Ehe man aber die Beobachtung anstellet, muß man einig seyn, welchen Rand der Sonnenscheibe man an dem Horizontalfaden des Absehen N, allemal anlaufen lassen will, den obern oder den untern, und bey dem gewählten muß man die ganze Beobachtungszeit hindurch verbleiben. Denn es ist allemal richtiger wenn man sich des Randes der Sonnenscheibe bedienet, als wenn man das Mittel desselben schätzen will, da doch der Sonnendiameter circa 32 Minuten beträgt. Man wird also weniger fehlen können, wenn zu dem

angenommenen Rande der Sonnenscheibe 16 Minuten addiret, oder eben so viel davon abgezogen werden, je nachdem man den obern oder untern Rand gebrauchet hat.

Wenn man zu beobachten anfängt, so stellet man das Blättlein s, daß das mittlere Löchlein desselben mit einem Löchlein der untern Spiegelkapsel O übereintrifft, und lasse einen Rand des Sonnendiscus an dem Horizontalfaden des Absehen N anlaufen. Sobald diese Berührung geschehen, macht man auf dem Stein oder Brett worauf das Instrument stehet, bey der Kerbe r des Blättleins q mit einer Nadel oder Bleystift einen Punkt. Hernach rücket man das Blättlein s, daß das Löchlein rechter Hand mit einem der Spiegelkapsel übertrifft, und führet das Instrument um sein Centrum oder Schraubenspitze S immer der Sonne nach, und wartet bis der nämliche Rand wiederum den Horizontalfaden des Absehen N berühret; nun macht man bey der Kerbe r abermal auf dem Zirkelbogen einen Punkt. Zuletzt nimmt man das dritte Löchlein des Blättleins s, und passet bis eben der Rand der Sonne an dem Faden anläuft, diese Berührung verschafft auf dem Plano den 3ten Punkt des

Zir=

Zirkelbogens, und zwar alles noch bey unverrücktem Stand oder Elevation des Schenkels B, welcher gleich bey der ersten Berührung der Sonnenscheibe mit der Schraube n an die Chordenregel arretiret wird.

Sobald nun die Sonne den Meridian passiret hat, so passet man wiederum auf, und die letzte vormittägige Berührung wird nun die erste nachmittägige, so daß man bey den übereinstimmenden Sonnenhöhen nachmittag die Verwechslung der Löchlein des Blättleins s zurück macht. Die correspondirende nachmittägigen Punkte werden wie die vormittägigen bey der Kerbe r angemerkt; der Abstand von zwey solchen Punkten die aus einerley Sonnenhöhe entstanden, werden bisectirt, und die Linie welche durch alle Bisectionspunkte, und das Grübchen worinne die Spitze der Schraube S gestanden, gezogen wird, ist die Meridianlinie. In der Beschreibung meines neuen Sonnenquadranten die ich der Beschreibung des magnetischen Declinatorii und Inclinatorii angehängt habe, findet man dieses Verfahren noch umständlicher beschrieben.

In Ansehung der Sonnenhöhe habe ich zu erinnern, daß wenn man diese wissen will, man

sich keines andern Löchleins, als des mittlern des Blättleins s bedienen darf; wenn man durch dieses eine Berührung des Fadens von der Sonnenscheibe beobachtet hat, so giebt allemal vor eben diesen Augenblick das Zeigerchen x die Sonnenhöhe in Graden und Minuten auf der Chordenregel an, wozu man noch 16 Minuten addiret, wenn man den untern Rand gewählet, und eben so viel abzieht, wenn man sich des obern bedienet hat. Wollte man des Nachts den Mond oder die Sterne observiren, so müssen ganz natürlich zu erst die Fäden des Absehen N beleuchtet werden, damit man sie in dem Spiegel der Kapsel O zu sehen bekömmt. Hier wird aber immer, wie in nachfolgenden Fällen das mittelste Löchlein des Blättchens s der Spiegelkapsel O gebraucht.

Das Stück oder Zusatz f g Fig. 5. wird hier bey Winkeln, die sich immer mehr dem Zenith nähern, gute Dienste thun. Wie viel sein Winkel beträgt, der hernach allemal zu dem was das Zeigerchen x auf der Chordenregel G angiebt, noch addiret werden muß, schreibe oder ritze ich jederzeit darauf. Und wer sich desselben noch mehr versichern will, mag den Werth desselben nachprüfen, welches bald geschehen ist, wenn man einen

einen schon bekannten Horizontal- oder Höhenwinkel damit nochmals misset. Man nehme z. B. den Winkel A C B Fig. 4. dieser ist 36°, 10′, indem der Zusatz f g Fig. 5. angeschraubet ist, und siehet auf der Chordenregel nach, was das Zeigerchen x abschneidet. Es stünde just auf 10°, 50′, diese von dem bekannten Winkel A C B abgezogen, giebt vor den Werth den der Winkel des Zusatzes f g austrägt 25°, 20′, welcher allemal zu der Zahl den bey Höhenwinkeln das Zeigerchen x auf der Chordenregel anzeigt, noch addiret werden muß.

Da ich in dem Vorberichte schon gesagt habe, daß sich das Instrument auf Reisen sehr bequem mit führen, und viele vergnügte Beobachtungen in der Geschwindigkeit damit anstellen lassen, so will ich doch noch ein paar Beyspiele anhängen, wie man an einem Ort, dessen Pol- oder Aequatorhöhe noch nicht bekannt ist, dieselbe mit einer dem Instrument proportionalen Genauheit, leicht erfahren und bestimmen kann.

Zum Beyspiel, ich wollte die Aequator- oder Polhöhe von Augsburg gerne wissen, und durch dieses Instrument bestimmen, heute als den 15 Merz,

Merz, so observire ich Mittags die größte Sonnenhöhe; diese hätte sich auf der Chordenregel G ergeben = 39°, 59'. Alsdann suche ich die Declination der Sonne vor den Mittag des 15 Merz, in den Ephemeriden oder in einem Kalender auf; sie sey 1°, 47' Südlich. Nun gehet man mit diesen Bekanntnissen also zu Werke.

Observirte Sonnenhöhe = 39°, 49'
addirt die Decl. Solis
den 15 Merz. = 1°, 47'

41°, 36' Elev. Aequ.
von Augsb.

diese 41°, 36' von 90° abgezogen, giebt Elevatio Poli vor Augsburg = 48°, 24'.

Oder:

Man beobachtete die größte Sonnenhöhe hier zu Augsburg den 15 Jul. Mittags, und sie hätte sich auf der Chordenregel ergeben 63°, 3'; die Declinatio Solis aber, vor den Mittag dieses Tages war 21°, 27' Nördlich; so verfähret man damit also:

observirte ☉ Höhe = 63°, 3'
subtr. die Decl. ☉is 21°, 27'.

41°, 36' Elev. Equat.
von Augsburg.

Die-

Dieses ist nun alles was ich in Kürze von diesem Instrument und seinem Gebruche habe anzeigen wollen; ich hoffe, daß ich mich in allem so deutlich gemacht habe, daß wenn jemand ein dergleichen Werkzeug von mir bekömmt, nicht viel mehrere Auskunft darüber verlangt werden sollte.





Kurze Beschreibung
eines
Systems von Maaßstäben
zu Zeichnungen.

§. 1.

Es ist eine an sich offenbare Sache, daß wenn man viele Grundrisse, Standrisse, Maschinen, Instrumente, krumme Linien, ꝛc. zu zeichnen, oder auch Aufgaben durch Constructionen aufzulösen hat, man sich mit einem einigen Maaßstabe nicht begnügen kann. Will man aber, wie es gewöhnlich geschieht, zu jeder Zeichnung einen eigenen Maaßstab machen, so hat man oft so viel und mehr Zeit auf den Maaßstab zu verwenden, als auf die Figur selbst, zumal wenn der Maaßstab durch Transversallinien in kleinere Theile getheilt werden soll.

§. 2. Man ist daher schon auf verschiedene Mittel verfallen, so viele Arbeit unnöthig zu machen. Bey Erfindung des Proportionalzirkels

ergab

ergab sich von selbst, daß derselbe statt eines allgemeinen Maaßstabes dienen konnte. Nur gieng dabey die Genauigkeit nicht so weit, als zu wünschen war, weil sich der Gebrauch davon auf ganze Zahlen einschränket, und hingegen die Brüche oder Decimaltheile nicht so scharf als man es verlangt, davon abgetragen werden können. Sodann muß der Proportionalzirkel immer wieder und zwar genau gleich viel geöffnet werden, wenn man eben den Maaßstab wieder haben will. Dieses geht allemal besser, wenn man Maaßstäbe hat, die so wie sie sind bleiben, und die man immer wieder gebrauchen kann.

§. 3. Die Verschiedenheit der Maaßstäbe bey Zeichnungen richtet sich überhaupt theils nach der Größe des Papiers, theils nach der Kleinheit der Theile, die man in der Figur noch will unterscheiden können. Man habe z. B. ein Feld in Grund zu legen, dessen größte Länge von 1000 Ruthen ist. Dieses soll auf einen Bogen Papier gezeichnet werden; so ist offenbar, daß man einen Maaßstab dazu haben muß, worauf die Länge von 1000 Theilen nicht größer als die Länge des Bogens ist. Der Maaßstab soll aber auch nicht viel kleiner seyn, weil sonst die Figur

viel kleiner werden würde, als es das Papier zuläßt. Sollte hingegen eben das Feld auf ein Quartblatt gezeichnet werden, so müßte man einen Maaßstab haben, der beyläufig 4mal kleiner ist, oder worauf 1000 Theile die Länge des Quartblatt nicht überschreiten, aber auch nicht viel zu kurz bleiben. Man sieht also überhaupt, daß wenn man weder zu wenig noch zu überflüßig viele Maaßstäbe haben will, man folgende Bedingungen zum Grunde legen müsse.

1. Kann jeder Maaßstab statt eines 10, 100, 1000 ꝛc. fach größern oder kleinern gebraucht werden, wenn man einen Theil für 10, 100, 1000 ꝛc. oder hinwiederum 10, 100, 1000 ꝛc. Theile für einen Theil gelten läßt.

2. Will man demnach Maaßstäbe haben, die der Ordnung nach und stuffenweise größere Theile haben, so ist es genug, in dieser Vergrößerung bis zum 10fachen fortzuschreiten.

3. Soll jeder Maaßstab höchstens nur um $\frac{1}{5}$ größer seyn, als der nächst kleinere, oder zu diesem kein stärkeres Verhältniß als 5 zu 4 haben.

§. 4.

§. 4. Dieser letztern Bedingung hat man auf verschiedene Arten gesucht Genüge zu leisten. Was sich am leichtesten anzubieten schien, war, daß man die Maaßstäbe 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9mal größer machen wollte. Allein dabey wurde der 2te Maaßstab doppelt größer als der erste. Und dieses hatte den Erfolg, daß eine Figur, die nach dem 2ten Maastab etwas weniges größer als das Papier würde, nach dem ersten kaum über die Hälfte desselben ausfüllte, und damit allzuklein ausfiel. Man sieht also leicht, daß zwischen dem ersten und zweyten noch wenigstens 2 andere Maaßstäbe seyn müssen.

§. 5. In England hat man die Einrichtung so zu treffen gesucht, daß bey den Maaßstäben der Ordnung nach die Länge von 10, 12, 13, 14 ꝛc. Zolle in 1000 Theile getheilt wurden. Und so gebrauchte es 10 Maaßstäbe, ehe der letzte doppelt größer wurde als der erste, und 90 Maaßstäbe, ehe man zum 10fach größern kam.

§. 6. Etwas besser ist der Churmärkische Kammermaaßstab eingerichtet. Es sind deren 8. Und dabey wird $\frac{1}{100}$ Theil einer 12füßigen Ruthe in 250, 300, $333\frac{1}{3}$, 400, 450, 500, 600, $666\frac{2}{3}$

Theile getheilt. Diese Zahlen sind in Verhältniß der Zahlen 15, 18, 20, 24, 27, 30, 36, 40, und die Verhältnisse sind $\frac{5}{6}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{9}{10}$. Demnach werden die Maaßstäbe um $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{9}$ größer, oder um $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{10}$ kleiner. Und über dieß reichen sie nicht nur nicht bis aufs zehnfache, sondern nicht einmal bis aufs dreyfache, und die Verhältnisse sind merklich ungleich.

§. 7. Diesem doppelten Mangel würde noch so ziemlich können abgeholfen werden, wenn man die Maaßstäbe nach den harmonischen Zahlen 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 128, 160, 200, 250 rc. wollte anwachsen lassen, so daß sie meistens in Verhältniß von 4 zu 5, und nur drey in Verhältniß von 25 zu 32 größer würden. Auf diese Art würde man mit 10 Maaßstäben können zufrieden seyn, weil der 11te anfängt 10mal größer als der erste zu werden.

§. 8. Es ist aber besser und regulärer, wenn man die Verhältnisse durchaus gleich macht; und in dieser Absicht können wir bey 10 Maaßstäben bleiben. Die Bestimmung ihrer Größe kömmt darauf an, daß wir zwischen 1 und 10, 10 mittlere geometrische Proportionalgrößen finden.

Man

Man setze jeder Maaßstab soll sich zum nächst größern wie 1 zu m verhalten. Wenn denmach die Größe der Theile auf dem ersten $= 1$ ist, so ist sie auf dem 2ten $= m$, auf dem dritten $= m^2$, auf dem 4ten $= m^3$ ꝛc. endlich auf dem 11ten $= m^{10}$. Nun soll dieser 11te Maaßstab 10mal größer als der erste seyn. Demnach ist

$$m^{10} = 10$$

folglich

$$10 \log. m = \log. 10$$
$$\log. m = \tfrac{1}{10} \log. 10$$
$$\log. m^2 = \tfrac{2}{10} \log. 10$$
$$\log. m^3 = \tfrac{3}{10} \log. 10$$
$$\log. m^4 = \tfrac{4}{10} \log. 10$$
&c.

Nun ist in den Tafeln

$$\log. 10 = 1{,}0000000$$

demnach

$\tfrac{1}{10}\log. 10 = 0{,}1000000$	folglich	$m = 1{,}257925$
$\tfrac{2}{10}\log. 10 = 0{,}2000000$		$m^2 = 1{,}584893$
$\tfrac{3}{10}\log. 10 = 0{,}3000000$		$m^3 = 1{,}995262$
$\tfrac{4}{10}\log. 10 = 0{,}4000000$		$m^4 = 2{,}511886$
$\tfrac{5}{10}\log. 10 = 0{,}5000000$		$m^5 = 3{,}162278$
$\tfrac{6}{10}\log 10 = 0{,}6000000$		$m^6 = 3{,}980072$
$\tfrac{7}{10}\log. 10 = 0{,}7000000$		$m^7 = 5{,}011872$
$\tfrac{8}{10}\log. 10 = 0{,}8000000$		$m^8 = 6{,}309574$
$\tfrac{9}{10}\log. 10 = 0{,}9000000$		$m^9 = 7{,}943284$

Wenn demnach auf dem ersten Maaßstabe 100 Linien eines Pariser Fußes, jede noch in 10 Theile getheilt, genommen werden; so sind dieses 1000 Theile. Solcher Theile werden für den 2ten Maaßstab 1257,925, für den 3ten 1584,893, für den 4ten 1995,262, für den 5ten 2511,886, für den 6ten 3162,278, für den 7ten 3980,072, für den 8ten 5011,872, für den 9ten 6309,574 und für den 10ten 7943,284 genommen, und in 1000 Theile getheilt.

§. 9. Diese Zahlen lassen sich der Ordnung nach sehr genau durch die Brüche

$$\frac{1}{1}, \frac{39}{31}, \frac{84}{53}, \frac{421}{211}, \frac{211}{84}, \frac{117}{37}, \frac{199}{50}, \frac{421}{84}, \frac{265}{42}, \frac{421}{53}$$

ausdrücken. Denn es ist

$\frac{39}{31}$ = 1,25807, demnach nur um 0,00015 zu groß.
$\frac{84}{53}$ = 1,58490, demnach nur um 0,00001 zu groß.
$\frac{421}{211}$ = 1,995261, nur um 0,000001 zu klein.
$\frac{211}{84}$ = 2,511905, nur um 0,000019 zu groß.
$\frac{117}{37}$ = 3,162162, nur um 0,000116 zu klein.
$\frac{199}{50}$ = 3,980000, nur um 0,000072 zu klein.
$\frac{421}{84}$ = 5,011905, nur um 0,000033 zu groß.
$\frac{265}{42}$ = 6,309524, nur um 0,000050 zu klein.
$\frac{421}{53}$ = 7,943396, nur um 0,000112 zu groß.

§. 10.

§. 10. Da nun diese Unterschiede auf einem Maaßstabe, wenn auch derselbe über einen Fuß lang ist, unmerklich sind; so geben diese Brüche die Verhältnisse sehr genau an, welche die Maaßstäbe unter sich haben. Es verhält sich demnach jeder Maaßstab zum nächstgrößern oder der n^{te} zum $(n+1)^{ten}$ wie 31 zu 39.
Eben so der n^{te} zum $(n+2)^{ten}$ wie 53 zu 84.
der n^{te} zum $(n+3)^{ten}$ wie 211 zu 421.
der n^{te} zum $(n+4)^{ten}$ wie 84 zu 211.
der n^{te} zum $(n+5)^{ten}$ wie 37 zu 117.
der n^{te} zum $(n+6)^{ten}$ wie 50 zu 199.
der n^{te} zum $(n+7)^{ten}$ wie 84 zu 421.
der n^{te} zum $(n+8)^{ten}$ wie 42 zu 265.
der n^{te} zum $(n+9)^{ten}$ wie 53 zu 421.

§. 11. Das System dieser Maaßstäbe ist nach den Zahlen des §. 8. in der 1ten Fig. vorgestellet, und zu dem ersten habe ich Linien des Parisersußes genommen. Fig. 1. Die nächste Veranlassung dazu habe ich aus des berühmten Herrn Professor Lamberts in Berlin Beyträgen zur Mathematik und zwar aus dem zweyten Theil derselben S. 173. 174. genommen, wo dieser Maaßstäbe ganz kurz Erwähnung geschehen,

auch der Gebrauch derselben überhaupt angezeigt worden. Da mir aber dieses noch nicht hinlänglich war, um solche mit einem glücklichen Erfolge ins Werk setzen zu können, so hat sich derselbe auf meine Bitte, nach seiner bekannten Gütigkeit gegen mich, die ich auch hier öffentlich mit vielem Dank erkenne, gar gerne gefallen lassen, mich mit seinem guten Rath und weiteren Erklärung seiner Gedanken zu unterstützen, und mich in den Stand zu setzen, an der Verfertigung derselben ohne Anstand fortarbeiten zu können. Weil aber vielen Liebhabern mit einer kurzen Anzeige ihres Gebrauchs nicht sehr gedienet seyn möchte, so werde ich diesen etwas umständlicher anzeigen, und dazu den übrigen Raum des Kupferblatts widmen.

§. 12. Man setze also z. E. es sollte auf dem Blatte unter den Maaßstäben die Façade eines Gebäudes gezeichnet werden, dessen Höhe 60 Fuß sey, und die Zeichnung soll den Raum des Papiers so ziemlich ausfüllen, so fragt sich, welchen Maaßstab man dazu gebrauchen soll. Man fasse mit dem Zirkel die Oeffnung AB, und trage sie auf die Maaßstäbe; so wird sich leicht

Fig. 2.

finden,

finden, daß man den 9ten Maaßstab gebrauchen müsse. Denn AB giebt auf diesem Maaßstabe 63 Theile, welches nur um $\frac{1}{20}$ Theil zu viel ist. Die Zeichnung wird demnach, wenn man sie nach dem Maaßstabe No. 9. vornimmt, nur um $\frac{1}{20}$ kleiner, als es das Papier zuläßt. Und da dieses eine Kleinigkeit ist, so wird man natürlicher Weise immer lieber einen bereits fertigen Maaßstab gebrauchen, als einen neuen zu verfertigen.

§. 13. Man setze hinwiederum AB solle die Höhe einer Säule von 28 Model, allenfalls nicht viel größer seyn; so wird man wiederum finden, daß AB auf dem 2ten Maaßstabe 31,4 Theile abschneidet, und demnach dieser Maaßstab am füglichsten dazu gebraucht werden kann. Wäre hingegen die Höhe nur von 24 Model, so würde der Maaßstab No. 3. gebraucht werden können, weil AB auf demselben 25,1 Theile abschneidet.

§. 14. Auf den Punkt A der Linie AB soll ein Winkel CAB von 16°, 34′ gezeichnet werden. Man halbiere erstlich diesen Winkel. Die Hälfte ist 8°, 17′, der Sinus dieses Bogens = 0,14407 wird die Fig. 3.

Chorde des Bogens BC seyn, wenn man den Halbmesser AB = 0,50000 setzt. Dieses ist nun in der Figur nach dem 10ten Maaßstabe geschehen. Denn auf diesem Maaßstabe schneidet AB 5 und die Chorde BC 1,4407 ab. In allen ähnlichen Fällen wird immer derjenige Maaßstab genommen, worauf 5 oder 50 Theile so groß sind, als es das Papier zuläßt. Und dieses geschieht, damit man die Chorde desto genauer bestimmen kann. Ich habe eben daher, weil es die Länge der Linien ABC zuließ, den 10ten Maaßstab gebraucht. Wäre der Raum um $\frac{1}{4}$ größer gewesen, so würde ich den ersten Maaßstab gebraucht haben.

§. 15. Wir wollen noch einen Triangel construiren, dessen Seiten 44, 117, 125 seyn sollen. Diese Zahlen geben einen rechtwinklichten Triangel. Sollte derselbe nun so groß werden, als es der von den 3 ersten Figuren leer gelassene Raum des Papiers zuläßt, so würde der längere Cathetus unten auf dem Blatt gelegt werden, und der 8te Maaßstab würde dazu ganz gut seyn. Wir wollen aber den Raum noch zu einigen andern Figuren sparen, und demnach den längern Cathetus aufrecht stellen, dabey

aber

aber dennoch demselben die ganze Höhe geben, die das Papier zuläßt. Dazu muß nun der 6te Maaßstab gebraucht werden, denn auf dem 7ten würden 117 Theile oder 11,7 zu groß seyn, bey dem 6ten aber geht es ganz gut. Denn nach demselben erhält man den Triangel ABC, dessen Seiten 44, 117, 125 sind. Fig. 4.

§. 16. Sollte nun der Winkel ACB gemessen werden, so würde man von dem 9ten Maaßstabe 5,0 Theile nehmen, und damit aus C der Bogen DE beschrieben. Die Chorde dieses Bogens würde dann auf eben dem Maaßstabe 1,79 Theile geben. Und in den Tafeln würde man für den Sinus 0,179 den Bogen 10°, 19′ finden, dessen doppeltes 20°, 38′ seyn würde. Die Rechnung giebt, 20°, 36′$\frac{1}{2}$, demnach nur 1$\frac{1}{2}$ Minuten mehr. Es ist für sich klar, daß man mit dem gemeinen Transporteur, wo man die Minuten nach dem Augenmaaße schätzen muß, den Winkel ACB schwerlich bis auf 1$\frac{1}{2}$ Minute würde haben bestimmen können.

§. 17. Aus diesen Beyspielen sieht man überhaupt, wie es sehr bequem ist, daß man unter den 10 Maaßstäben gerade denjenigen

wählen kann, der die Figur so man zeichnen will, weder zu groß noch zu klein macht, sondern derselben die verlangte Größe giebt, so daß sie niemal um $\frac{1}{5}$ Theil kleiner wird, als man es verlangt, oder der Raum es zuläßt.

§. 18. Es giebt aber über dieß noch Fälle, wo sich diese Bequemlichkeit verdoppelt. Diese eräugnen sich am häufigsten, wo krumme Linien zu zeichnen vorkommen, deren Ordinaten und Abcissen in Zahlen gegeben sind. Da geschieht es sehr oft, daß die Ordinaten nach einem andern Maaßstabe müssen gezeichnet werden als die Abscissen.

§. 19. Um hievon einige Beyspiele zu geben, wollen wir aus Doppelmayers Wetterbeobachtung, so derselbe von 1732 bis 1742 zu Nürnberg angestellt hat, die aus denselben gezogene mittlere Grade des Thermometers hersetzen. Diese sind für jede Monate.

Jenner	—	23,6	Heumonat	+	36,9
Hornung	—	17,4	August	+	33,6
Merz	—	6,6	Herbstmonat	+	26,0
April	+	5,4	Weinmonat	+	8,5
May	+	19,2	Wintermonat	—	11,3
Brachmonat	+	29,4	Christmonat.	—	20,7

Diese

Diese Zahlen sollen die Ordinaten einer krummen Linie seyn, deren Abscissen die Monate des Jahrs vorstellen. Wir wollen hiezu noch die Hälfte des übrigen Raumes auf dem Papier anwenden. Wollten wir nun die Länge OA nur in 12 Monate vertheilen, so würde der 7te Maaßstab ganz recht dazu seyn. Es ist aber besser, daß wir wenigstens 18 Monate auf die Abscissenlinie bringen, um die Wendung der krummen Linie besser vorstellen zu können. Dazu wird aber der 5te Maaßstab müssen gebraucht werden. Dieser sey demnach den Abscissen gewidmet. Die Ordinaten gehen von — 23,6 bis auf + 36,9 demnach begreifen sie in allem 23,6 + 36,9, = 60,5 Grade. Solle nun nur die halbe Höhe des übrigen Raumes dazu gebraucht werden, so müssen wir den 6ten Maaßstab gebrauchen. Nach diesem sind auch wirklich die Ordinaten aufgetragen, und durch deren Endpunkte die krumme Linie gezogen, welche demnach die mittlere Wärme zu Nürnberg durch das ganze Jahr vorstellet. Den Abscissen sind die Anfangsbuchstaben der Monate beygeschrieben, und die Ordinaten müssen von der Mitte eines jeden Monats verstanden werden.

Fig. 5.

§. 20.

§. 20. Ein anderes Beyspiel mag nun noch folgendes seyn. Kepler hat den mittlern Abstand der Planeten von der Sonne aus Beobachtungen bestimmt, indem er den mittlern Abstand der Erde von der Sonne = 100000 setzte. Wir wollen sie hersetzen, und zugleich die Umlaufszeiten in Stunden gerechnet beyfügen.

	Abstand.	Umlaufszeit.
♄	951000	258223
♃	519650	103980
♂	152350	16487
♁	100000	8766
♀	72400	5393
☿	38806	2111

Man sieht hieraus ohne Mühe, daß die Umlaufszeiten zugleich mit dem Abstand, wiewohl erstere viel schneller kleiner werden. Ob dieses nach einem ordentlichen Gesetze geschehe oder nicht, daß wird sich leicht mittelst einer Construction zeigen. Die Distanzen sollen Abscissen, die Umlaufszeiten aber Ordinaten seyn, und der noch übrige Raum des Papiers soll zu dieser Construction angewandt werden. Da nun die Abscissen bis auf 9,51 reichen, so wird der 8te Maaßstab erfordert, und nach diesem sind die Distanzen aufge-

Fig. 6.

aufgetragen, und die Zeichen der Planeten beygeschrieben. Die Ordinaten gehen bis auf 2,58223, und so muß der 10te Maaßstab gebraucht werden. Nach diesem sind demnach die Umlaufszeiten durch ♄ S, ♃ J, ♂ M, &c. vorgestellt. Da sich nun durch die Endpunkte ☉, M, V, T, M, J, S, eine sehr einförmige krumme Linie ziehen läßt; so folgt daraus, daß in der That bey den Planeten ihr Abstand von der Sonne zu ihren Umlaufszeiten ein bestimmtes Verhältniß habe. Es könnte nun ferner leicht gefunden werden, welche Curua parabolici generis die krumme Linie ☉ J S ist, wenn nicht Kepler, wiewohl nach unzähligen vergeblichen Bemühungen, längst schon gefunden hätte, daß die Quadrate der Ordinaten oder Umlaufszeiten den Cubis der Abscissen oder Distanzen proportional sind. Indessen kann man noch anmerken, daß da die krumme Linie ☉ J S zwischen ☉ und ♂ der Abscisse sehr nahe ist, und daher die Ordinaten sehr klein ausfallen, man sie leicht vergrößern kann. Dieses ist nach dem 9ten Maaßstabe geschehen, und so stellt ☉ m den anfänglichen Theil eben der krummen Linien, aber mit vergrößerten Ordinaten, und zugleich ihre Krümmung deutlicher vor.

§. 21.

§. 21. Von diesen Maaßstäben sind bey mir zweyerley Arten zu haben. Die eine Art derselben ist auf Meßing, in der Gestalt eines Parallellogrammi, 2 Zoll breit uud ungefähr 13 französische Zoll lang. Auf demselben findet man alle diese oben beschriebene 10 Maaßstäbe verzeichnet, wiewohl auch, wenn Liebhaber nur die halbe Länge verlangen sollten, ihnen damit gedienet werden könnte. Bey der andern Art aber sind eben diese Maaßstäbe auf dicken Platten von Spiegelglas, die eben solche Gestalt wie die von Meßing haben, mit einem Diamant scharf eingeschnitten, und die Striche der Theilung mit geriebenem Metall eingelassen worden. Damit aber die Theilung selbst recht scharf und deutlich in das Auge falle, und gesehen werden möge, so hat die untere Fläche einen schwarzen Grund bekommen, das Glas selbst aber ist mit einer saubern Fassung von Holz versehen worden, damit es vor aller Gefahr zu zerbrechen gesichert seyn möchte.

§. 22. Die Theilung dieser Maaßstäbe ist bey der einen sowohl, als bey der andern Art, nicht mit Punkten, wie bey Fig. 1. zu sehen, sondern mit Strichen geschehen. Die Eintheilungs-

lungsstriche selbst aber, besonders die auf dem Glase, sind sehr zart, doch zugleich sehr sichtbar, und auch so tief eingeschnitten, daß sie, wenn man einen scharfen und wohl zugespitzten Zirkel einsetzet, noch wohl fühlbar sind.

§. 23. Zu dem ersten Maaßstabe habe ich französische Linien und Scrupel angenommen, das ist 8 Zoll und 4 Linien = 100''' = 1000'''', ob dieses übrigens gleich sehr willkührlich ist. Es ist also diese Scala der Länge nach von Linien zu Linien vertheilet, von welchen die erste noch in 10 Theile durch Striche eingetheilt ist. Weil aber die folgende in der Verhältniß §. 8. immer größer werden und wachsen, so ist zwar No. 2, 3 und 4 mit dieser gleichförmig, hingegen ist bey No. 5, 6 und 7 jedes Zehendtheilchen noch halbiert, bey No. 8, 9 und 10 aber noch in 5 Theile getheilt worden, so daß die erste Linie dieser drey letzteren Maaßstäbe eigentlich 50 Theile enthält.

§. 24. Wenn nun jeder Scrupel oder jedes Zehendtheilchen von einer Linie durch alle 10 Maaßstäbe als ein Zehendtheilgen angesehen wird, so werden bey allen zehen Maaßstäben 100 Linien 1000 Theile geben. Würde man

aber

aber bey No. 1, 2, 3 und 4 ein solches Tausendtheilchen oder Scrupel (wie ich es nennen will) für zehen: bey No. 5, 6 und 7 jedes halbe für 5 und bey No. 8, 9 und 10 jedes $\frac{1}{5}$ für zwey gelten lassen oder zählen; welches vermittelst eines guten Vergrößerungsglases noch gar wohl geschätzet werden kann, und einem geübten Auge gar nicht schwer fällt; so wird man noch durch alle zehen Maaßstäbe für 100 Linien 10,000 Theile erhalten. Denn auf den Maaßstäben soll alles, so viel als möglich, decimal seyn.

§. 25. Diese zweyte Art der Maaßstäbe, die auf Glas verzeichnet sind, haben außer ihrer Reinlichkeit und Beständigkeit vieles vor allen andern, die auf einer andern Materie sich befinden, voraus. Denn man erhält bey denselben nicht nur ein vollkommenes Planum, daß nicht so leicht wie eine jede andere Materie einer Veränderung unterworfen ist, sondern sie werden auch nicht so leicht mit den scharfen Zirkelspitzen verstochen, welches allerdings ein großer Vortheil ist, indem es nicht selten geschiehet, wenn man einen Maaßstab beständig gebraucht, und keine leichte Hand in Führung und in dem Gebrauche des Zirkels hat, die ohne-

ohnehin so zarte Theilungsstriche gar leicht verunstaltet, oder gar unkennbar gemacht werden. Bey dieser Gelegenheit muß ich auch erinnern, daß man sich bey diesen sowohl, als allen andern scharfen Maaß- oder Theilnehmungen, insonderheit bey Aus- oder Eintheilungen 2c. keiner andern, als der Stangenzirkel, deren Spitzen das Maaß senkrecht fassen, bedienen solle. Ich werde zu seiner Zeit, wo mir Gott Leben und Kräfte schenket, wenn ich die Beschreibung meines neu erfundenen Nonius, wodurch der Pied de Roi in 14,400 sich vertheilet, herausgeben werde, auch zugleich solche Stangenzirkel, deren ich mich selbst zu den allerschärfsten und richtigsten Eintheilungen bediene, und die zu diesem Ende mit zarten Schrauben und einer Feder versehen sind, etwas genauer anzeigen und beschreiben.

Auch sind diese Maaßstäbe, so wie andere Gattungen, sehr bequem zu gebrauchen, wenn sie auf dreyeckigte Prismata getheilet sind, entweder ganz von Holz oder mit Meßing fourniret; denn man kann die scharfen Spitzen der Winkel auch scharf an eine Linie ansetzen, und sowohl nach selbigen messen oder Maaße davon abtragen ohne einen Zirkel, mit jeder feinen

Punktirnadel. Diese prismatische Maaßstäbe sind auch schon von einigen meiner Gönner mit vielem Vergnügen aufgenommen worden.

Ich könnte hier nun abbrechen und schliessen, da aber die vor einiger Zeit den Lambertischen Anmerkungen der Branderischen Glasmikrometer von mir noch beygefügte, und hinten angehängte Anzeige einiger neuen von mir verfertigten Instrumente nicht nur vielen Beyfall erhalten, sondern ich auch von einigen Liebhabern derselben ersucht worden bin, dergleichen Anzeigen von Zeit zu Zeit zu machen; so bediene ich mich um desto williger dieser Gelegenheit, hier abermals von einigen seitdem und besonders in diesem Jahre zu Stand gekommenen Instrumenten, die einige Aufmerksamkeit verdienen, oder jetzt wirklich vorhanden und fertig sind, Nachricht zu geben, und dem Verlangen meiner Freunde und Gönner dadurch ein Genüge zu thun. Es sind aber folgende:

Ver-

Verzeichniß von Instrumenten, zur praktischen Geometrie, Astronomie und Naturlehre, welche in dem Branderischen Laboratorio ausgefertigt werden, als auch fertig zu haben sind.

1. Mathematische Bestecke, oder sogenannte Reißzeuge, von verschiedenem Inhalte und eben so verschiedenen Preisen.
2. Einzle Stücke aus denselben, wenn sie zu halben oder ganzen Duzend bestellt werden.
3. Transporteurs von gewöhnlicher Form auf Meßing und engl. Huf.
4. Dergleichen in Form eines Parallelogram nach englischer Art, sowohl auf Meßing als englischen Huf.
5. Transporteurs, Lambertische, in Form eines rechtwinklichten Triangels, auf Meßing, englisch Huf und Glas.
6. Tausendtheiligte oder verjüngte Maaßstäbe, nach anzugebenden selbst beliebigen Schuhmaaßen, zu ganz- und halben Schuhen auf Meßing.

7. Dergleichen auf Glas.

* 8. Ein System von Maaßstäben auf Meßing, zu ganz- und halben Schuhen lang.

9. Dergleichen auf Glas.

10. Dergleichen auf Holz gezogen und lacquirt.

* 11. Der Glas-Nonius-Maaßstab, zu Verfertigung der genauesten geradlinichten- und Bogentheilungen, mit einem dazu gehörigen Stangenzirkel.

* 12. Logarithmische Rechenstäbe auf Holz getheilt, 1 bis 4 Schuh lang.

13. Winkelhacken von Meßing, auf welchen viererley Schuhmaaße getheilt sind.

14. Proportionalzirkel von Meßing rad. 6 Zoll, worauf die 6 gebräuchlichste Linien.

* 15. Dergleichen 1 Schuh rad. mit allen von Scheffelt beschriebenen Linien, auch von Meßing.

* 16. Dergleichen perspectivischer, nach Herrn Prof. Lambert, von Meßing.

17. Dergleichen auf Holz gezogen und lacquirt.

18. Parallelliniale, von neuester Art, verschiedener Einrichtung und Größe.

19. Parallelogramen oder Pantographen, zum copiren der Zeichnungen, Mahlereyen, Silhoueten ꝛc. nach verschiedenen Verhältnissen.

20. Stangenzirkel von Meßing und Holz, von verschiedenen Größen und Preisen.

* 21. Der-

* 21. Dergleichen drey spitzige, mit 2 Schenkeln, ganz von Meßing.

22. Feldmeßliniale oder Visirregeln, mit tychonischen Absehen, welche auf Meßtischchen gebraucht werden, von verschiedner Einrichtung und Größe.

* 23. Meßregeln ohne Absehen mit einem dioptrischen Tubo campi amplissimi zum Distanzenmessen, und einem meßingnen Verticalsemizirkel der dreyerley Theilungen Gradus, Basis & Catheus, hat, und auf jedem Meßtisch gebraucht werden kann.

24. Dergleichen mit einem andern Tubo, nämlich einem amphidioptrischen, durch welchen man vor- und rückwärts visiren kann.

25. Meßtische, von verschiedener Größe und Einrichtung, mit Stativ.

26. Meßketten von Meßing, nach vorgeschriebenen Schuhenmaaßen.

* 27. Geometrischer universal Meßtisch, der neueste, mit dem Tubo campi amplissimi und aller Zugehör.

* 28. Der Tubus amplissimi campi besonders, mit und ohne Stativ.

* 29. Scheibeninstrument, oder sonst genannte Astrolabia, aber ohne Absehen, mit dioptrischen Tubi, Boussole, und Zugehör.

30. Dergleichen mit drey dioptrische Tub und Zugehör.

31. Dergleichen mit einem dioptrischen Tubo amphidioptrico, und übrigens zur Zollmannischen Meßart eingerichtet, sammt Zugehör.

* 32. Der amphidioptrische Goniometer.

* 33. Ein Instrument in Gestalt eines Proportionalzirkels 15 Zoll lang, mit Absehen, vermittelst welchem man auf einem Meßtische alle praktische Operationen ganz einfach ohne alle Rechnung vornehmen kann; man kann es auch zu astronomischen Vergnügen gebrauchen.

34. Kleine Winkelmesser, oder sogenannte Astrolabia, mit tychonischen Absehen und einer Nuß, welche man auf ein Stativ oder Spazierstock aufschrauben kann.

* 35. Spiegelquadrant nach Hadleys Theorie, zu geometrisch- als astronomischem Gebrauch eingerichtet.

* 36. Die neueste und beste dioptrische Nivellirwage.

37. Libellen zum horizontalstellen einer Fläche, als Meßtischchen ꝛc.

38. Das neueste Instrument zum Distanzenmessen, aus einer Station.

* 39. Der neue Sonnenquadrant, von dioptrischer Einrichtung, zu genauer Bestimmung der Mittagslinie und anderm Gebrauch.

40. Ein Instrument welches den Namen Observatorium portatile verdienet. Alle sowohl Horizontal- als Höhenmessungen geschehen durch Schrauben Revolutionen, wovon

wovon eine allemal = 1 Grad, die auf denen Cadrans in 60 Theile oder Prima minuta getheilt sind. Der Fuß des Instrumens hat einen unbeweglichen dioptrischen Tubum, vor das Punctum a quo, und der bewegliche Verticalsemizirkel trägt ein 16 zölliges Telescop, in welchem eine auf Glas getheilte Scala oder Micrometer befindlich, auch hat das Instrument einen Zusatz, vermittelst welchem man es als eine parallaktische Maschine gebrauchen kann. Dieses Werkzeug dienet mit vorzüglicher Bequemlichkeit und Genauigkeit sowohl zu geographischen Messungen als auch zu astronomischen Beobachtungen. Die Beschreibung von einem fast ähnlichen Instrument, findet man in den Churfürstl. Bayerischen Abhandlungen.

* 41. Planisphærium astrognosticum æquatoriale, vermittelst welchem man die Kenntniß des Himmels, ohne sonderliche Anweisung, und die Gestalt desselben erlernen, die Declinationes und Ascensiones der Sterne, als auch ihren Aufgang, Durchgang durch den Mittagskreis, Untergang, Höhe derselben über dem Horizont ꝛc. zu jeder Stunde erfahren kann. Auch lassen sich noch viele cosmologische Aufgaben damit ad oculos zeigen und auflößen. Ein Instrument welches bishero nicht wenig Beyfall gefunden.

42. Aequinoctial-Sonnenuhren ganz von Meßing, welche man noch bey sich tragen kann.

43. Horizontal-Sonnenuhren auf Stein, welche unter verschiednen Polhöhen zu gebrauchen sind.

44. Universal-Sonnenringe, die man bey sich in der Tasche tragen kann.

45. Dergleichen größere, auf einer azimuthalen Standplatte, welche außer Erforschung der Zeit auch noch dienen, die Abweichungen der Mauern zu erfahren.

* 46. Reductionsscheibe, zu Regulirung der Pendul- und anderer Uhren.

47. Compteur, der Secunden zeigt und schlägt; ein sehr bequemes Instrument bey astronomischen Beobachtungen.

* 48. Polymetroscopium dioptricum verticale, ganz von Meßing.

49. Telescopia Gregoriana zu 9 Zoll lang.
50. —— —— —— zu 16 Zoll.
51. —— —— —— zu 27 Zoll.
52. —— —— —— zu 36 Zoll, dieses ist mit einem Stativ versehen, welches die Horizontal- und Vertikalwinkel angiebt.

53. —— —— —— zu 48 Zoll lang, sein Stativ ist mit einer Schraube ohne End versehen, zu sanfter Bewegung.

54. Achromatische Seheröhren in verschiedener Länge und Preisen.

* 55. Camera Obscura, die Große.

* 56. Ca-

* 56. Camera Obscura, die neueste kleinere, von vielfachem Gebrauch zu mancherley Vergnügen.

* 57. —— —— eine noch kleinere, welche zugleich ein catadioptrisches Perspectiv abgiebt.

58. Einfache Sackmicroscopia vor transparente und obace objecte, mit einiger Zugehör in unterschiedlichen Preisen.

* 59. Microscopium compositum, von saubern Holz, mit Glas Micrometer und einiger Zugehör.

* 60. Microscopium, welches vor ein und ebendieselbe Lentille sowohl simplex als compositum ist, und zwar in beyden Fällen, vor durchsichtige und undurchsichtige Gegenstände, mit einfacher und doppelter Beleuchtung, bey dem Tag = als Nachtlicht aufrecht = und horizontalstehend zu gebrauchen; mit einem Zusatz, die Gegenstände welche durchsichtig sind, vermittelst dem Sonnenlichte auf einem mattgeschliffenen Glase vorzustellen, und so man will, darauf abzuzeichnen. Als Compositum hat es ein Glasmicrometer und alle nöthige Zugehör.

* 61. Microscopium Solare vor transparente objecte, bey verfinstertem Zimmer zu gebrauchen: mit dem Zusatz, auch auf Glas gemahlte Bilder bey dem Sonnenlichte statt einer Laterna magica zu representiren, ingleichem daß man auch die Circulation

des Geblüts in einem Fisch oder Frosch sehr bequem damit beobachten kann.

62. Microscopium Solare, vor undurchsichtige Objecte.

* 63. Universal Thermometers mit Weingeist, wobey die Vergleichungen der acht bekanntesten Thermometers angebracht, und die neueste Observationes angemerkt sind.

64. Merkurial Thermometer mit Reaumurscher oder Fahrenheitischer Scala, wie man sie verlangt.

* 65. Barometra univers. welche auch auf Reisen gebraucht werden können, weil sich die Columma ☿ii sperren läßt.

* 66. Hygrometra, nach Herrn Prof. Lamberts Theorie und Beschreibung.

67. Dergleichen, welche man bey sich wie eine Sackuhr in der Tasche tragen kann, und besonders in Krankenzimmern sehr nützlich zu gebrauchen sind.

68. Eudiometer, die gesunde oder ungesunde Luft in einem Zimmer zu erforschen.

69. Dunstmessere von verschiedenen Flächen und Höhen.

70. Manometra, von neuer correspondirender Art.

* 71. Hietometer, oder das neue Regen und Schneemaaß von Glas, worauf alle Eintheilungen nach Wiener Gewicht und Maaß gestellet sind.

72. Witterungstabellen, zu bequemer Eintragung der meteorologischen Beobachtungen, mit

mit allen Instrumenten. Ein Jahrgang bestehet aus zwölf Blatt.

* 73. Declinatoria magnetica, welche die Declinationes von drey zu drey Minuten, vermittelst des Nonius anzeigen. Die Nadeln derselben sind 10 oder 12 Zoll lang.

* 74. Inclinatoria magnetica, mit einem Aequationsring, durch welche sich sogleich aus der Inclinat. die Declinat. & vice versa ergeben, als auch aus einem jeden Stand der Nadel, sie mag in oder außer dem Meridian stehen, die Neugungs- und Abweichungswinkel gefunden werden.

75. Boussoles, von verschiedner Art und Größe, auch mit Nadeln die allemal recte Mittag zeigen.

76. Magnetnadeln von welcher Länge als man beliebt, in verschiednen Preisen.

77. Kunstmagnete welche 3. 4. 5 bis 10 hiesige Pfund tragen, wer die Preise nicht scheuet, dem können auch Magnete geliefert werden, welche 50. 100 und mehrere Pfund tragen.

78. Assortiments, von Kunstmagneten, zu den D. Meßmerischen Magnetkuren.

* 79. Die hydrostatische Wage, vor Salzsolen und andere Flüßigkeiten, die schwerer und leichter als Wasser sind.

* 80. Hydrostatische Senkwagen von Glas, zu Untersuchung der specifischen Schwere aller Flüßigkeiten.

* 81. Luft-

* 81. Luftpumpe mit zwey Stiefeln ohne Hahnen mit Ventilles, einem communicirenden Barometer und Apparat.

* 82. — — eine perpendicular stehende einfache zum treten, nach Nolletischer Art, welche aber mit einem communicirenden Barometer versehen, sammt Zugehör.

* 83. Cabinetantlia mit einem Stiefel, mit Hahnen oder Ventilles, einem cummunicirenden Barometer und einiger Zugehör, welche auch obige zwey Gattungen haben.

84. Condensationspumpen.

* 85. Electrophors von verschiedener Art und Größe.

86. Electrisirmaschinen mit Glaskugeln und Scheiben, von verschiedener Größe und Einrichtung.

87. Electrisirmaschienen mit Glasscheiben nach engl. Art, von verschiedner Größe.

88. Das electrische Compendium in zwey Futteral.

89. Electrische Apparate von verschiedenen Preisen.

90. Verschiedene Instrumente die zu den Versuchen mit der inflammabeln Luft gehören.

91. Zauberlaternen mit schönen Malereyen in verschiedenen Preisen.

92. Gläserne Brennspiegel, sowohl concava als plana convexa, in verschiedenen Größen.

93. Utrinque convexe Brenngläser in verschiedenen Preisen.

94. Utrin-

94. Utrinque convexe Gläser, deren man sich zu perspectivisch gemahlten Prospecten bedienet, von verschiedner Größe.

95. Deformationsspiegel als Cylinder, Conus, dreyeckiges Prisma und viereckiger Pyramidal, sammt gemahlten Figuren.

96. Glas Scalæ vor alle Arten Tubi welche aus zwey Gläsern bestehen.

97. Glas Reticula oder Micromet. vor die Microscop. composit.

89. Rhomboidal-Micrometers auf Glas, vor astronom. Seheröhren.

Anmerkung. Wo das Zeichen * angetroffen wird, von diesen Instrumenten sind mehrentheils gedruckte Beschreibungen in der hiesigen Klett- und Frankischen Buchhandlung zu haben.



Ver-

Verzeichniß
sowohl der
von Herrn Georg Friederich Brander,
selbst herausgegebenen

kleinen Schriften,
als auch solcher
die von Gelehrten über einige seiner Instrumente geschrieben worden,
und
bey Eberhard Kletts sel. Wittwe und Frank,
in Augsburg zu haben sind.

Polymetroscopium dioptricum, mit 1 Kupf. 8. 764. 1 1/2 Gr. oder 6 kr.

Johann van Muschenbröck, Beschreibung der doppelten und einfachen Luftpumpe, nebst einer Sammlung von verschiedenen nützlichen und lehrreichen Versuchen, welche man damit machen kann, mit Kupf. 8. 765. 12 Gr. oder 45 kr.

Kurze Beschreibung einer ganz neuen Art einer Cam. obsc. ingleichem eines Sonnenmicroscops, welches man bequem aller Orten hinstellen, und ohne Verfinsterung des Zimmers gebrauchen kann, mit Kupf. 8 769. 4 Gr. oder 15 kr.

Beschreibung zweyer zusammen gesetzten Microscope, mit Kupf. 8. 769. 4 Gr. oder 15 kr.

Arithmetica Binaria sive Dyadica, das ist, die Kunst nur mit 2 Zahlen in allen vorkommenden Fällen sicher und leicht zu rechnen, 8. 3 Gr. oder 12 kr.

J. H.

J. H. Lamberts, Anmerkungen über die Branderschen Mikrometer von Glas und deren Gebrauch, nebst der Beschreibung des dioptrischen Glassectors und der neuesten besten Nivellierwage, mit Kupfer, 8. 769. 9 Gr. oder 36 kr.

Michael du Crest, kleine Schriften von den Thermomethern und Barometern, mit Kupf. 8. 770. 12 Gr. oder 45 kr.

Beschreibung einer neuen hydrostatischen Wage, nebst zwey hiezu gehörigen Abhandlungen, mit Kupf. 8. 771. 7 Gr. oder 28 kr.

Kurze Beschreibung zweyer besonderer und neuer Barometer, welche sich nicht nur verschließen, und sicher von einem Ort zum andern bringen lassen, sondern auch zu Höhenbeobachtungen vorzüglich zu gebrauchen sind, m. Kupf. 8. 772. 3 Gr. oder 12 kr.

Neue Art, Winkel zu messen, vermittelst eines neuen amphidioptrischen Goniometers; ingleichem Linien und Zirkel mit dem Glas-Nonius-Maaßstab scharf und richtig zu theilen, mit Kupf. 8. 772. 8 Gr. oder 30 kr.

Neuer Geometrischer Universalmeßtisch, nach seiner Zusammensetzung und nach seinem Gebrauch beschrieben, mit Kupf. 8. 772. 4 Gr. oder 15 kr.

Kurzgefaßte Regeln zu perspectivischen Zeichnungen, vermittelst eines zu deren Ausübung, so wie auch zu geometrischen Zeichnungen, eingerichteten Proportionalzirkels, mit Kupf. 8. 772. 4 Gr. oder 30 kr.

Beschreibung und Gebrauch der Logarithmischen Rechenstäbe 8. 772. 1 1/2 Gr. oder 6 kr.

Kurze Beschreibung einer kleinen Luftpumpe oder Cabinet-Antlia, mit Kupf. 8. 774. 5 Gr. oder 20 kr.

Beschreibung eines Spiegelsextanten, ingleichem einer neuen Abänderung des Meßtisches, wie auch eines ganz neuen Meßtisches und des sogenannten Scheibeninstruments, als der zweyte Beytrag zu der Beschrei-

schreibung des geometrischen Universalmeßtisches 8. 774. 8 Gr. oder 30 kr.

Lamberts Hygrometrie, oder Abhandlung von den Hygrometern, aus dem Französischen, mit Kupf. 8. 774. 9 Gr. oder 36 kr.

Fortsetzung der Hygrometrie, 8. 775. 6 Gr. oder 24 kr.

Quadrans astronomicus novus descriptus & examinatus à P. Cæs. Amann. c. Fig. 4. 9 Gr. oder 36 kr.

Beschreibung der neuesten Cam. obscura von vielfachem Gebrauche 8. 775. 3 Gr. oder 12 kr.

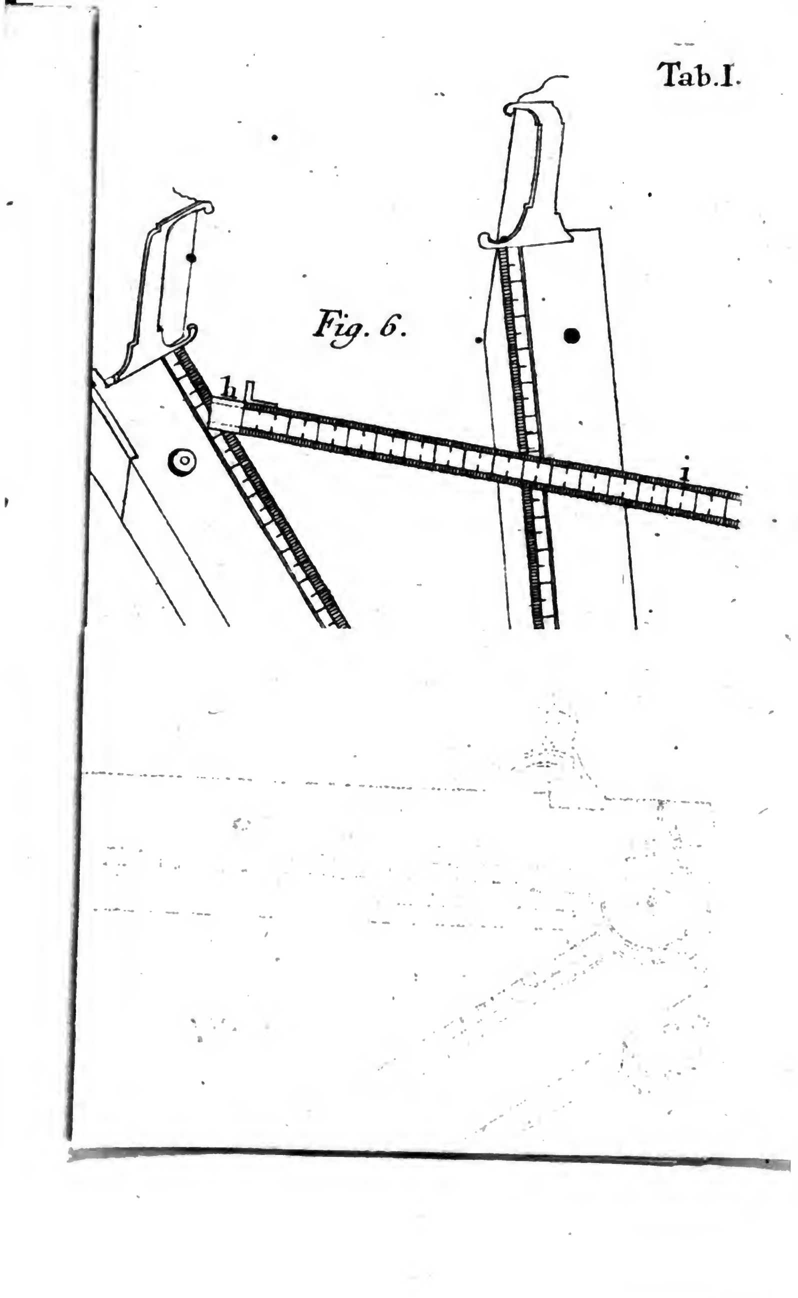
Beschreibung des ganz neu verfertigten und besondern Planisphærii Astrognostici æquatorialis. Vermittelst dessen man nicht nur alle Sterne sogleich am Himmel finden, sondern auch alle Aufgaben der Cosmologie auf eine recht vorzügliche mechanische Art sehr leicht und richtig auflösen kann, mit Kupf. 8. 775. 9 Gr. oder 36 kr.

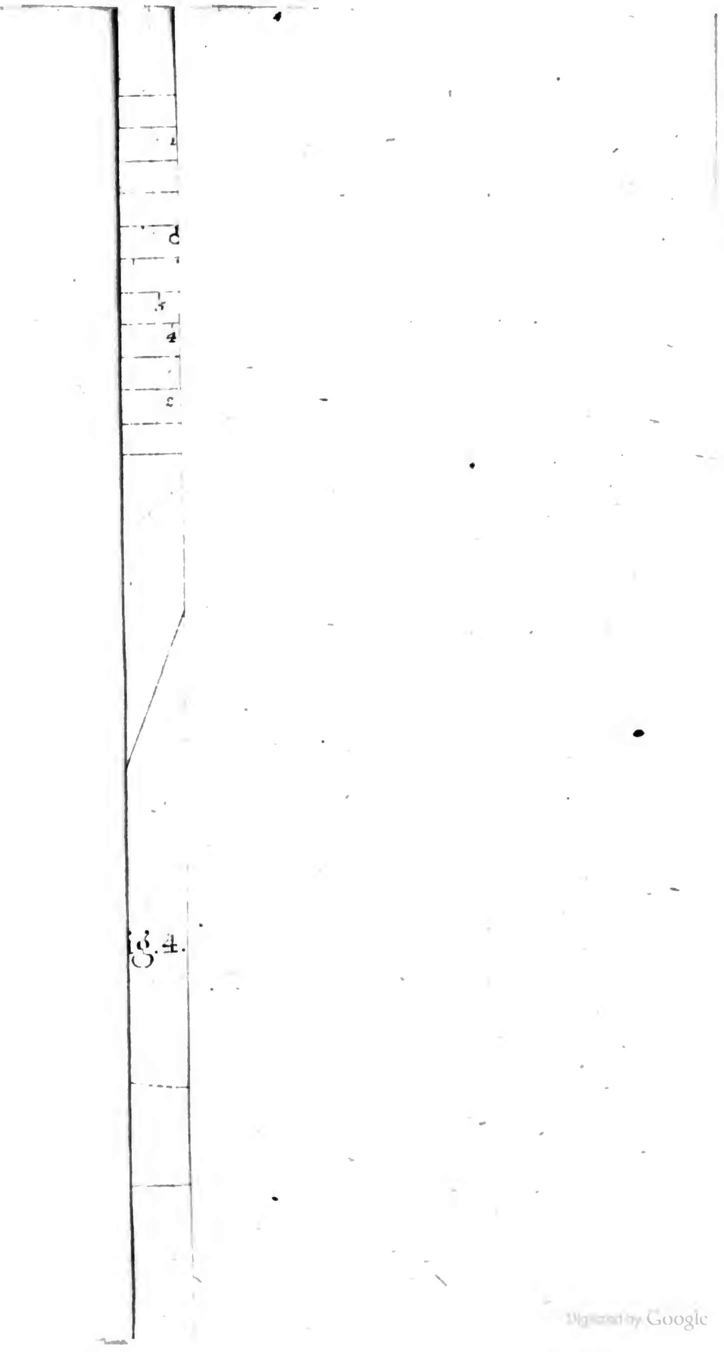
Beschreibung des neu verfertigten Spiegelquadranten, nach Hadleys Theorie, mit einem Artificialhorizonte zu geometrischen und astronomischen Gebrauche. Mit beygefügten Nachrichten, 1. vom Elecktrophor, 2. den hydrostatischen Senkwagen von Glas und 3. des Horodicticum meridionale oder Reductionscheibe, zu regulierung der Pendul- und anderer Uhren, mit Kupf. 8. 777. 4 Gr. oder 15 kr.

Beschreibung eines magnetischen Declinatorii & Inclinatorii, nebst der Anweisung, wie man sich dieser Instrumente bedienen soll, sammt beygefügten Beschreibungen eines neuen Sonnenquadranten, 8. 779. 6 Gr. oder 24 kr.

Beschreibung und Gebrauch eines geometrischen Instruments in Gestalt eines Proportionalzirkels, welches in allen pracktischen Fällen der Feldmeßkunst leicht zu gebrauchen, auch zu astronomischen Vergnügen dienet und auf Reisen bequem mit sich geführet werden kann; nebst angehängter Beschreibung eines Systems von Maaßstäben zu Zeichnungen, mit Kupf. 8. 780.




Fig. 6.
h
i


d
4
ig. 4.



